

JP Published Applications -- Patent Information

Published Serial No. S63-194318

Title coatless polyester film capacitor

Patent type A

Application Number S62-26384

Filing Date 1987-02-09

IPC H 01 G 4/18

Inventor KITAURA KOUICHI
NISHIDA YOSHIMASA
KARINO JUNSHI

	Name	Country	Individual/Company
Applicant	TORAY INDUSTRIES, INC.	JP	Company

Abstract A coatless polyester film capacitor, which is wrapped with laminations of polyester film layer (A), a heat adhesion layer (B), and a thin metal layer (C), wherein a lead wire is inserted in the laminations. The heat adhesion layer (B) is arranged at least one side of the thin metal layer (C). The capacitor satisfies following expressions (I) and (II).

$$1000 \leq (Tg1 + Tg2) \times (Tm1 - Tm2) \leq 9500 \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad (I)$$

$$D/L \leq 1500 \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad (II)$$

Tg1 : Glass-transition temperature of polyester film layer(A)(°C)

Tg2 : Glass-transition temperature of heat adhesion layer(B) (°C)

Tm1 : melting point of polyester film layer(A) (°C)

Tm2 : melting point of heat adhesion layer(B) (°C)

L : Thickness of heat adhesion layer(B) (μm)

D : diameter of lead wire (μm)

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-194318

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月11日

H 01 G 4/18

A-7048-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 無外装ポリエステルフィルムコンデンサ

⑰ 特 願 昭62-26384

⑱ 出 願 昭62(1987)2月9日

⑲ 発 明 者 北 浦 好 一 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑲ 発 明 者 西 田 怡 正 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑲ 発 明 者 狩 野 順 史 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑳ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

明 細 書

1. 発明の名称

無外装ポリエステルフィルムコンデンサ

2. 特許請求の範囲

ポリエステルフィルム層(A)、熱接着層(B)および薄金属層(C)を少なくとも積層しリード線を挿入して巻回したコンデンサであって、該薄金属層(C)の少なくとも片側に該熱接着層(B)を配置し、かつ下記(I)および(II)式を同時に満足することを特徴とする無外装ポリエステルフィルムコンデンサ。

$$1000 \leq (Tg1 + Tg2) \times (Tm1 - Tm2) \leq 9500 \quad \dots\dots (I)$$

$$D/L \leq 1500 \quad \dots\dots (II)$$

ここで、

Tg1: ポリエステルフィルム層(A)のガラス転移温度(℃)

Tg2: 熱接着層(B)のガラス転移温度(℃)

Tm1: ポリエステルフィルム層(A)の融点(℃)

Tm2: 熱接着層(B)の融点(℃)

L : 熱接着層(B)の厚み(μm)

D : リード線の線径(μm)

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は新規なポリエステルフィルムコンデンサに関する。更に詳しくは、外装を必要としないポリエステルフィルムコンデンサに関するものである。

[従来の技術]

従来、ポリエステルフィルムコンデンサの外装方法として、コンデンサ素子を樹脂にディッピングあるいはモールディングして包み込む樹脂ディップ外装や樹脂モールド外装、あるいはコンデンサ素子の外側に粘着テープを巻き付けた後、樹脂で封止するテープラップ外装、更には金属あるいは樹脂よりなる容器にコンデンサ素子を収納密閉する金属ケース外装、樹脂ケース外装が一般的に採用されている。

[発明が解決しようとする問題点]

しかしながら、ポリエステルフィルムコンデンサは、現在電子機器用途を始め広く使用されており、VTR、オーディオ機器用コンデンサ等では更に小型、軽量化が進められているものの外装に伴う寸法、重量の増大が無視できなくなっており、上記従来の外装されたコンデンサではこのような要求を十分満足できない。

また樹脂を使った外装では、樹脂のコーティングもしくはディップと樹脂の乾燥硬化が繰返されるため、加工工程が長くなるという欠点がある。

本発明の目的はコンデンサ、絶縁体のポリエステルフィルムに外装機能を付与することで、電気特性を低下させずに、コンデンサの小型化と外装工程の省略化を行なうことにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明はポリエステルフィルム層(A)、熱接着層(B)および薄金属層(C)を少なくとも積層しリード線を挿入して巻回したコンデンサであって、該薄金属層(C)の少なくとも片側に該熱接着層(B)を配置し、かつ下記(I)および

ル酸、アジピン酸など)あるいはジオール成分(例えば、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ネオペンチルグリコールなど)が共重合されていてもよい。また上記ポリエステルの2種類以上のポリマブレンドや交換反応による共重合品であってもよい。この中でも電気特性のバランス、強度及びコストパフォーマンスなどの点からポリエチレンテレフタレートを主成分とするポリエステルフィルム層が特に好ましく用いられる。

一方、本発明の熱接着層は、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリカーボネートなどの電気特性に優れた熱可塑性ポリマを主成分とするフィルム層が挙げられるが、ポリエステルフィルム層・薄金属層およびリード線との接着性及び機械特性の点からポリエステルが好ましく用いられる。特に誘電体フィルム層と溶解パラメータが近似したポリエステルが適している。

また、ポリエステルフィルム層あるいは熱接着

(II)式を同時に満足することを特徴とする無外装ポリエステルフィルムコンデンサに関する。

$$1000 \leq (Tg1 + Tg2) \times (Tm1 - Tm2) \leq 9500 \quad \dots\dots (I)$$

$$D/L \leq 1500 \quad \dots\dots (II)$$

ここで、

Tg1: ポリエステルフィルム層(A)のガラス転移温度(℃)

Tg2: 熱接着層(B)のガラス転移温度(℃)

Tm1: ポリエステルフィルム層(A)の融点(℃)

Tm2: 熱接着層(B)の融点(℃)

L: 熱接着層(B)の厚み(μm)

D: リード線の線径(μm)

本発明におけるポリエステルフィルム層とは、エチレンテレフタレート、ブチレンテレフタレート、エチレンナフタレート、アリレートから選ばれ、その単位が70モル%以上、好ましくは80モル%以上のものをいう。もちろん上記の範囲内で、多種のジカルボン酸成分(例えば、イソフタ

層のいずれにも、所望に応じて滑り性や電気特性を改善する目的で酸化チタン、炭酸カリシウム、ケイ酸カルシウム、チタン酸バリウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、リン酸カルシウム、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、シリカ、カオリナイト、タルク、マイカ、ゼオライトなどの無機粒子を添加することができる。

本発明のポリエステルフィルム層(A)及び熱接着層(B)は下記の熱特性式(I)を満足することが必要である。すなわち、

$$1000 \leq (Tg1 + Tg2) \times (Tm1 - Tm2) \leq 9500 \quad \dots\dots (I)$$

ここで、

Tg1: ポリエステルフィルム層(A)のガラス転移温度(℃)

Tg2: 熱接着層(B)のガラス転移温度(℃)

Tm1: ポリエステルフィルム層(A)の融点(℃)

Tm2: 熱接着層(B)の融点(℃)

更に好ましくは、

$$3000 \leq (Tg1 + Tg2) \times (Tm1 - Tm2)$$

≤ 8000 である。

式(Ⅰ)において、 $(Tg1 + Tg2) \times (Tm1 - Tm2)$ (以下、熱特性パラメータと称する)が1000未満であれば、コンデンサ素子層間の接着が不均一となり、外気吸湿に伴う静電容量、絶縁抵抗、誘電正接の劣化を生じ、9500を超えると素子層間接着部の耐久性が不足し、環境温度変化、紫外線、有害ガスなどの悪影響を受ける。

また本発明のポリエステルフィルム層と熱接着層は巻回時に積層しても、あるいはあらかじめ共押出しによる複合製膜、ポリエステル誘電体フィルムと熱接着フィルムとのラミネート加工、ポリエステル誘電体フィルム表面への熱接着ポリマーのコーティング加工などで複合積層を行なってもよい。さらにコンデンサ特性の向上を目的としてポリエステルフィルムに加えてポリエステル以外のプラスチックフィルムあるいは薄紙を誘電体として積層してもよい。

本発明で使用する導電材料として薄金属層と

けるリード線直径である。

式(Ⅱ)において D/L (以下、リード線固定パラメータと称する。)が1500を超えると熱接着層によるリード線の固定が不十分となり、リード線の引張り・ねじりおよび曲げに対する実用強力が得られず電子機器等に組み込む段階でリード線と薄金属層の剥離が起こりシート不良となる。

本発明における外装を必要としないコンデンサは、例えば次のような方法で製造することができるが、これに限定されるものではない。すなわち、従来の金属箔片ポリエステルフィルムコンデンサでは、ポリエステルフィルムとアルミ箔の間にリード線を挿入して同時に巻き取り、テーピングし、熱プレスを実施し、更に外装するためにエポキシ樹脂で下地コーティングの後に樹脂硬化させ、焼けて再び仕上樹脂コーティングと硬化を繰返した後マーキングして製品とする。一方、本発明の外装を必要としないコンデンサの場合は本発明要件を満足するポリエステルフィルム、熱接着層とアルミ箔にリード線を挿入して同時に巻き取ったコ

ード線がある。薄金属層はアルミニウム、錫、亜鉛などの金属箔としてポリエステルフィルム層、熱接着層と巻回時に同時に積層しても、あるいはあらかじめポリエステルフィルム層や熱接着層の表面に蒸着によって金属膜を形成しておいてもよいが、薄金属層と接合されたリード線を外装せずに固定するためには薄金属層の少なくとも片側に熱接着層を配置しなければならない。さらにリード線の線径 D および熱接着層(B)は下記の固定特性式(Ⅱ)を満足することが必要である。

すなわち、

$$D/L \leq 1500 \quad \dots\dots (Ⅱ)$$

ここで、

L : 熱接着層(B)の厚み(μm)

D : リード線の線径(μm)

更に好ましくは、

$$50 \leq D/L \leq 900 \text{ である。}$$

ここでいう熱接着層(B)の厚み L は薄金属層1層あたりに接する熱接着層のトータル厚みであり、リード線の線径は熱接着層と接する位置にお

ンデンサ素子に從來より高い150~210℃の温度で、加圧面積当り1~50 kg/cm²の圧力をかけながら50~250秒間熱プレスした後マーキングして製品とできる。

本発明の特性値の測定方法並びに効果の評価方法は次の通りである。

(1) 熱特性パラメータ

熱特性パラメータで使用するガラス転移温度と融点は繊維、高分子測定法の技術(繊維学会編)に準じて示差走査熱量計(DSC)を用いて、サンプル10mgを窒素気流中で昇温速度16℃/minで融点+25℃まで昇温した後50℃まで急冷し、再び昇温したセカンドランで測定した。

(2) 静電気容量低下率

コンデンサを60℃で95%RHの雰囲気中に500時間置いた後に静電気容量を測定し、最初の容量からの低下分を最初の容量で除して100を乗じて%表示する。当然ながら、この容量低下率が小さいほどコンデンサとして優れていることになる。

(3) 絶縁抵抗および誘電正接

コンデンサを60℃で95%RHの雰囲気下に500時間放置したあと、JIS C5112に準じて絶縁抵抗および誘電正接を測定し無外装コンデンサの耐湿特性を評価した。当然ながら、この絶縁抵抗が大きいほど、また誘電正接が小さいほどコンデンサとして優れていることになる。

(4) リード線固定性

リード線挿入部を加圧しないようにコンデンサを把持してリード線の引抜き抵抗を測定し、リード線固定性を判定した。引抜き抵抗はリード線のコンデンサ内埋没長さ7mmあたりの最大抵抗である。

○：引抜き抵抗4.5kg以上（実用範囲内で特に好ましい。）

△：引抜き抵抗3.5kg以上、4.5kg未満（実用可能範囲内である。）

×：引抜き抵抗3.5kg未満（実用範囲に達していない。）

[実施例]

このコンデンサは、従来の樹脂ディップ外装品に比べてコンデンサ体積を75%にできたばかりか、外装工程を省くことでコンデンサ製造工程専有長さを1/4にすることができた。また、絶縁破壊強さ、電気容量、絶縁抵抗の電気特性及びその耐久性も従来外装コンデンサに比べて優れていた。

比較例1

実施例1の外装に用いた共重合ポリエチレンテレフタレートのみ厚み6.0μmの単層フィルムを同様の方法で製膜した。引き続き実施例1と同条件で外装のないコンデンサを製造したところ、ポリエチレンテレフタレートの結晶、配向領域の微細構造が熱プレスで劣化し、フィルムコンデンサとしての電気特性は劣るものになった。

比較例2

実施例1の熱接着層としてイソフタル酸を2モル%共重合したポリエチレンテレフタレート（ $[\eta] = 0.65$ 、 $Tg2 = 79^\circ\text{C}$ 、 $Tm2 = 251^\circ\text{C}$ ）を積層した熱特性パラメータが795の複合

以下の実施例によって、本発明を更に詳細に説明する。

実施例1

固有粘度0.65のポリエチレンテレフタレート（ $Tg1 = 80^\circ\text{C}$ 、 $Tm1 = 256^\circ\text{C}$ ）を内層として、その両面にイソフタル酸を17.5モル%共重合したポリエチレンテレフタレート（ $[\eta] = 0.63$ 、 $Tg2 = 76^\circ\text{C}$ 、 $Tm2 = 211^\circ\text{C}$ ）の熱接着層を積層、複合して口金から押出したフィルムを90℃で縦方向に3.3倍、横方向に3.4倍延伸した。次いで180℃で熱処理して全厚み6.0μm、熱接着層厚みが片面各々1.0μmで、熱特性パラメータが7020の複合フィルムを得た。得られた3層積層複合フィルムを7mm幅にマイクロスリットし4mm幅のアルミ箔と交互に積層し線径500μmのリード線を挿入しながら巻回した後、熱プレス工程で1kg/cm²の加圧を加えながら200℃で60秒間の一体形成を実施し、リード線固定パラメータが250で外装のない定格容量1000PFの直流コンデンサを得た。

フィルムを使用した無外装コンデンサは素子層間の接着が不均一で外気とのシールも不完全なため高温多湿時の静電気容量、絶縁抵抗の劣化が大きかった。

比較例3

実施例1の熱接着層としてイソフタル酸30モル%を共重合したポリエチレンテレフタレート（ $[\eta] = 0.63$ 、 $Tg2 = 71^\circ\text{C}$ 、 $Tm2 = 179^\circ\text{C}$ ）を積層し、150℃で熱処理した以外は、実施例1と同条件で製膜し熱特性パラメータが11627の複合フィルムを得た。このフィルムを用いた無外装コンデンサの接着シール部は、熱、湿気、紫外線、有害ガスに対する耐久性が小さく長期使用時のショート不良率が高かった。

実施例2

実施例1で示したポリエステルベース層の両面に、熱接着層としてポリブチレンテレフタレート（ $[\eta] = 0.89$ 、 $Tg1 = 35^\circ\text{C}$ 、 $Tm1 = 225^\circ\text{C}$ ）を共押出法によって複合し、実施例1と同じ条件で製膜後、やはり同条件でコンデンサに加

工した。得られた無外装コンデンサは小型軽量で電気特性にも優れていた。

実施例3

厚さ4 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルム([η]=0.64、 $T_g1=80^\circ\text{C}$ 、 $T_m1=256^\circ\text{C}$)の上に、乾燥後の塗布厚みが1.5 μ mとなるように、イソフタル酸12.5モル%とスルホン酸ナトリウム塩を12.5モル%共重合した水溶性ポリエステルを熱接着層として片面コートし、130 $^\circ\text{C}$ 熱風中で乾燥して、全厚み5.5 μ mで熱特性パラメータが9372の積層複合フィルムを得た。更に、このフィルムを実施例1と同一条件によりリード線固定パラメータが333で定格容量10000PFのコンデンサに加工したものは、電気容量、絶縁抵抗の変化が小さく、故障が少なく信頼性の高いものであった。

実施例4

厚さ25 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルム([η]=0.64、 $T_g1=80^\circ\text{C}$ 、 $T_m1=256^\circ\text{C}$)のアルミ箔およびイソフタル酸を1

17.5モル%共重合した厚さ2 μ mのポリエチレンテレフタレート([η]=0.63、 $T_g2=76^\circ\text{C}$ 、 $T_m2=211^\circ\text{C}$)の熱接着フィルムをこの順に積層し線径1600 μ mのハンダメッキを施したリード線を挿入しながら巻回し、引き続き実施例1と同じ加工条件で6000PFの外装のないコンデンサを製造した。得られたコンデンサは熱特性パラメータが7020、リード線固定パラメータが800で素子層間のシールとリード線の固定が十分であるため静電容量低下率も少なくショート不良率も従来の樹脂ディップ外装品同様に優れていた。

比較例5

実施例4の熱接着フィルムの厚さを1 μ mとした以外は同様の条件で製造し、熱特性パラメータが7020でリード線固定パラメータが1600のコンデンサを得た。本コンデンサはリード線の固定保持に劣り、アルミ箔とリード線接合部でのショート不良が多発するものになった。

[発明の効果]

本発明の構成により小型軽量の無外装コンデンサを容易に得ることができ、かかるコンデンサは、絶縁抵抗の変動及び高温高湿雰囲気下における静電容量、絶縁破壊強さ、誘電正接、絶縁抵抗の変化が小さく、故障が極めて少ない。また、外装工程を省略できるので、コンデンサ製造工程の実質専有スペースを縮小することができ、大幅な生産性の向上とコストダウンが計れる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による無外装ポリエステルフィルムコンデンサの一実施例の構成図、第2図(a)～(d)は本発明コンデンサ積層部の断面図である。

- 1：ポリエステルフィルム層(A)
- 2：熱接着層(B)
- 3：薄金属層(C)
- 4：ポリエステルフィルム以外の誘電体層
- 5：リード線

表 1

実施例	熱特性 パラメータ	リード線固定 パラメータ	無外装コンデンサ特性			
			静電容量低下率 (%)	絶縁抵抗 (M Ω)	誘電正接 (-)	リード線固定性 (判定)
実施例1	7020	250	3.1	120 $\times 10^5$	0.0052	○
	3565	250	5.5	104 $\times 10^5$	0.0055	○
	9372	333	4.4	212 $\times 10^5$	0.0039	○
	7020	800	5.9	101 $\times 10^5$	0.0063	△
比較例1	0	42	6.6	8 $\times 10^5$	0.0101	○
	795	250	12.3	2 $\times 10^5$	0.0122	○
	11627	250	10.1	38 $\times 10^5$	0.0082	○
	7020	1600	8.0	79 $\times 10^5$	0.0065	×

第 2 図

